

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-143166

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl. G10K 11/178
B60R 11/02
F01N 1/00
H03H 17/00

(21)Application number : 08-293708

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.1996

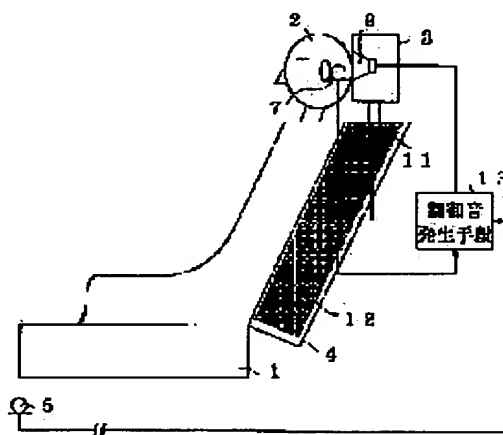
(72)Inventor : KAKUBARI ISAO
TERAI KENICHI
HASHIMOTO HIROYUKI

(54) NOISE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provided a noise controller in which the adverse acoustic effect caused by noise is suppressed to the minimum without increasing the size of the controller in the vicinity of a listener.

SOLUTION: An error detector 7 is provided in the upper section of a vehicle seat 1 and the inner section of a back 4 is made as a back cavity 12. A medium to high frequency sound region controlling sound source 9 is mounted in the inner section of a head holding device 3 and a low frequency region controlling sound source 11 is mounted on the upper portion of the inner section of the cavity 12. In order to cancel the noise generated in the vicinity of the head of a seated person 2, environmental noise is detected by a noise detector 5 and the detected signals are given to a control sound generated means 11. The means 11 generates the control signals which make the error sounds detected by the detector 7 a minimum and outputs the signals to the sources 9 and 11. Thus, the control sound sources are provided using a small space and the low frequency components of noise are effectively canceled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 1 0 K 11/178		G 1 0 K 11/16	H
B 6 0 R 11/02		B 6 0 R 11/02	B
F 0 1 N 1/00		F 0 1 N 1/00	A
H 0 3 H 17/00	6 0 1	H 0 3 H 17/00	6 0 1 M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-293708

(22) 出願日 平成8年(1996)11月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 角張 融

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 寺井 賢一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 橋本 裕之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

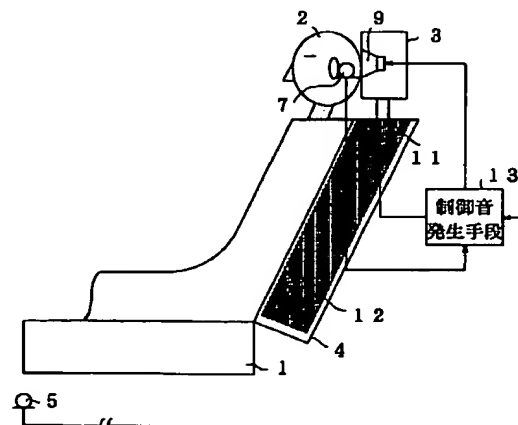
(74) 代理人 弁理士 岡本 宜喜

(54) 【発明の名称】 騒音制御装置

(57) 【要約】

【課題】 受聴者近傍での騒音低減の装置を大きくすることなく、かつ周囲への音響的な影響を最小限に抑ええた騒音制御装置を実現すること。

【解決手段】 車両等の座席1の上部に誤差検出器7を設け、背もたれ4内部をバックキャビティ12とする。そして頭部保持装置3の内部に中高音域制御音源9を取り付け、バックキャビティ12の内部上方に低域制御音源11を取り付ける。着座者2の頭部付近に生じる騒音を消すため、周囲騒音を騒音検出器5で検出し、制御音発生手段11に与える。制御音発生手段11は誤差検出器7で検出される誤差音が最小となるような制御信号を生成し、中高音域制御音源9と低域制御音源11とに出力する。こうすると小さいスペースで制御音源を設置でき、且つ騒音の低音成分を効率よく相殺できる。



- 3 頭部保持装置
- 7 誤差検出器
- 9 中高域制御音源
- 11 低域制御音源

【特許請求の範囲】

【請求項1】 座席の着座者の頭部に到来する騒音に対して制御音を重畳することにより、着座者の頭部付近の騒音レベルを低減する騒音制御装置であって、前記座席の背もたれに取り付けられ、着座者の頭部を保持する頭部保持装置と、着座者に伝わる騒音を検出する少なくとも1つの騒音検出器と、前記座席の上部右側及び左側に設置され、前記騒音と前記制御音の合成音を誤差音として検出する第1及び第2の誤差検出器と、前記座席の背もたれの内部空間をバックキャビティとし、前記バックキャビティ上部に前記第1の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第1の低域制御音源と、前記座席の背もたれの内部空間をバックキャビティとし、前記バックキャビティ上部に前記第2の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第2の低域制御音源と、前記第1の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第1の中高域制御音源と、前記第2の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第2の中高域制御音源と、前記騒音検出器の騒音信号と前記第1及び第2の誤差検出器の誤差信号とに基づいて、前記第1及び第2の誤差検出器の位置で前記騒音と逆位相で同音圧になる制御音の信号を生成し、前記第1及び第2の中高域制御音源並びに前記第1及び第2の低域制御音源に出力する制御音発生手段と、を具備することを特徴とする騒音制御装置。

【請求項2】 座席の着座者の頭部に到来する騒音に対して制御音を重畳することにより、着座者の頭部付近の騒音レベルを低減する騒音制御装置であって、前記座席の背もたれに取り付けられ、着座者の頭部を保持する頭部保持装置と、前記座席の近傍に取り付けられ、着座者に伝わる騒音を検出する少なくとも1つの騒音検出器と、前記座席の上部右側及び左側に設置され、前記騒音と前記制御音の合成音を誤差音として検出する第1及び第2の誤差検出器と、前記座席の背もたれの内部空間のうち左右に分割された一方の空間を第1のバックキャビティとし、前記第1のバックキャビティ上部に前記第1の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第1の低域制御音源と、前記座席の背もたれの内部空間のうち左右に分割された他方の空間を第2のバックキャビティとし、前記第2のバックキャビティ上部に前記第2の誤差検出器に近接し

て設置され、低域の制御音を出力する第2の低域制御音源と、前記第1の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第1の中高域制御音源と、前記第2の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第2の中高域制御音源と、前記騒音検出器の騒音信号と前記第1及び第2の誤差検出器の誤差信号とに基づいて、前記第1及び第2の誤差検出器の位置で前記騒音と逆位相で同音圧になる制御音の信号を生成し、前記第1及び第2の中高域制御音源並びに前記第1及び第2の低域制御音源に出力する制御音発生手段と、を具備することを特徴とする騒音制御装置。

【請求項3】 前記頭部保持装置は、前記第1及び第2の中高域制御音源と前記着座者の耳との距離が一定に保たれるよう、前記座席の背もたれの傾斜と連動して移動するものであることを特徴とする請求項1又は2記載の騒音制御装置。

【請求項4】 前記制御音発生手段は、前記第1の中高域制御音源と前記第1の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC1、前記第1の低域制御音源と前記第1の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC2、前記第2の中高域制御音源と前記第2の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC3、前記第2の低域制御音源と前記第2の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC4、前記第1の誤差検出器と前記騒音検出器との音響空間の伝達関数をG1、前記第2の誤差検出器と前記騒音検出器との音響空間の伝達関数をG2とするとき、前記伝達関数C1～C4を夫々有し、前記騒音検出器の出力信号が入力される第1～第4のフィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G1/C1$ で信号処理し、前記第1の中高域制御音源に制御信号を与える第1の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G1/C2$ で信号処理し、前記第1の低域制御音源に制御信号を与える第2の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G2/C3$ で信号処理し、前記第2の中高域制御音源に制御信号を与える第3の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G2/C4$ で信号処理し、前記第2の低域制御音源に制御信号を与える第4の適応フィルタと、前記第1のフィルタの信号を入力し、前記第1の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して

前記第1の適応フィルタに与える第1の係数更新器と、前記第2のフィルタの信号を入力し、前記第1の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第2の適応フィルタに与える第2の係数更新器と、前記第3のフィルタの信号を入力し、前記第2の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第3の適応フィルタに与える第3の係数更新器と、前記第4のフィルタの信号を入力し、前記第2の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第4の適応フィルタに与える第4の係数更新器と、を具備するものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の騒音制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、騒音環境下において能動的制御技術を用いて騒音を抑圧する騒音制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、車両等の着座者の頭部付近の騒音を低減するために、能動的制御技術を用いた騒音制御装置が提案されている。以下、その従来例について図6～図9を参照しながら説明する。

【0003】第1の従来例として、例えば実開昭63-70785号に開示されたものがある。図6は、第1従来例の騒音制御装置の主要構成部を示す正面図である。この騒音制御装置は、座席41の上部に設けられた誤差検出器44と、頭部保持装置42に設けられた制御音源43とを含むものである。この装置では、誤差検出器44の取り付け位置において騒音と同音圧かつ逆位相になるような制御音を生成し、制御音源43より制御音を出力する。そうすると騒音と制御音との干渉により騒音が打ち消され、座席41の着座者の頭部近傍において騒音が低減される。

【0004】また、第2の従来例として、特開平5-35281号（特願平3-188651号）に開示されたものがある。図7は第2従来例の騒音制御装置の主要構成部を示す側面図である。図7において車両45のエンジン47にはエンジン回転センサ50が取り付けられている。車室46の座席48の上部には頭部保持装置があり、この頭部保持装置に誤差検出器49が一对取り付けられている。更に座席48の下方の床には制御音源51が上向きに取り付けられている。

【0005】エンジン回転センサ50は基準信号を検出するためのセンサであり、その出力はコントローラ52に与えられる。誤差検出器49の位置において、エンジン47によって発生する騒音と同音圧かつ逆位相になるような制御信号をコントローラ52が生成し、制御音を制御音源51より出力する。こうすると制御音と騒音との干渉により、誤差検出器49の部分、即ち着座者の頭部近傍で騒音が低減される。

【0006】更に、第3の従来例として、特開平3-19526号（特願平1-335630号）に開示されたものがある。図8は第3従来例の騒音制御装置の主要構成部を示す斜視図であり、図9はこの装置の音響管の部分を中心とした部分切欠図である。図8及び図9において座席53の背部から下部にかけて座席53と一体化した音響管54が設けられている。図9に示す制御音源55は音響管54の下部に設置され、制御音を発生するスピーカである。図8に示す誤差検出器56は座席53の頭部保持装置の両端に設置した誤差音の検出器である。音響管54の頭部付近に制御音を出力するため、開口部57が設けられている。また座席53の下には制御装置58が取り付けられている。

【0007】制御装置58は誤差検出器56の位置において騒音と同音圧かつ逆位相になるような制御信号を生成し、制御音源55より制御音を出力する。そうすると騒音と制御音との干渉が生じ、座席53の着座者の頭部近傍において騒音が低減される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら図6に示した第1の従来例の騒音制御装置では、頭部保持装置42に制御音源43を設置しているため、十分なバックキャピティを確保することが難しい。このためエネルギーの大きな低周波数の制御音を線形性良く、且つ歪みを少なくして出力することが困難であり、低周波帯域での消音は不十分であった。

【0009】また、図7に示した第2の従来例の騒音制御装置では、制御音源51を着座者の頭部から離れた座席48の下部に設置しているため、誤差検出器49の位置の騒音を消音するためには大きなエネルギーの制御音が必要であった。また、この理由により制御音源51から大きなエネルギーの制御音が出力されると、他の同乗者にとってこの制御音が騒音になってしまう。

【0010】また、図8及び図9に示した第3の従来例の騒音制御装置では、制御音を音響管54によって座席53の頭部保持装置の部分まで導いているため、音響管54の共鳴特性が制御音に影響し、正確な消音が困難であった。

【0011】また、上記した何れの騒音制御装置も着座者の頭部と誤差検出器及び制御音の放射面との位置関係を補正する機構を有しないため、座席の背面を倒した際に着座者頭部が誤差検出器から離れてしまい、受聴位置における消音効果が減少してしまうという問題点があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本願の請求項1記載の発明は、座席の着座者の頭部に到来する騒音に対して制御音を重畳することにより、着座者の頭部付近の騒音レベルを低減する騒音制御装置であって、前記座席の背もたれに取り付けられ、着座者

の頭部を保持する頭部保持装置と、着座者に伝わる騒音を検出する少なくとも1つの騒音検出器と、前記座席の上部右側及び左側に設置され、前記騒音と前記制御音の合成音を誤差音として検出する第1及び第2の誤差検出器と、前記座席の背もたれの内部空間をバックキャビティとし、前記バックキャビティ上部に前記第1の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第1の低域制御音源と、前記座席の背もたれの内部空間をバックキャビティとし、前記バックキャビティ上部に前記第2の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第2の低域制御音源と、前記第1の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第1の中高域制御音源と、前記第2の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第2の中高域制御音源と、前記騒音検出器の騒音信号と前記第1及び第2の誤差検出器の誤差信号とに基づいて、前記第1及び第2の誤差検出器の位置で前記騒音と逆位相で同音圧になる制御音の信号を生成し、前記第1及び第2の中高域制御音源並びに前記第1及び第2の低域制御音源に出力する制御音発生手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0013】また本願の請求項2記載の発明は、座席の着座者の頭部に到来する騒音に対して制御音を重畳することにより、着座者の頭部付近の騒音レベルを低減する騒音制御装置であって、前記座席の背もたれに取り付けられ、着座者の頭部を保持する頭部保持装置と、前記座席の近傍に取り付けられ、着座者に伝わる騒音を検出する少なくとも1つの騒音検出器と、前記座席の上部右側及び左側に設置され、前記騒音と前記制御音の合成音を誤差音として検出する第1及び第2の誤差検出器と、前記座席の背もたれの内部空間のうち左右に分割された一方の空間を第1のバックキャビティとし、前記第1のバックキャビティ上部に前記第1の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第1の低域制御音源と、前記座席の背もたれの内部空間のうち左右に分割された他方の空間を第2のバックキャビティとし、前記第2のバックキャビティ上部に前記第2の誤差検出器に近接して設置され、低域の制御音を出力する第2の低域制御音源と、前記第1の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第1の中高域制御音源と、前記第2の誤差検出器に近接するよう前記頭部保持装置に内設され、中高域の制御音を出力する第2の中高域制御音源と、前記騒音検出器の騒音信号と前記第1及び第2の誤差検出器の誤差信号とに基づいて、前記第1及び第2の誤差検出器の位置で前記騒音と逆位相で同音圧になる制御音の信号を生成し、前記第1及び第2の中高域制御音源並びに前記第1及び第2の低域制御音源に出力する制御音発生手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0014】また本願の請求項3記載の発明では、前記頭部保持装置は、前記第1及び第2の中高域制御音源と前記着座者の耳との距離が一定に保たれるよう、前記座席の背もたれの傾斜と連動して移動することを特徴とするものである。

【0015】また本願の請求項4記載の発明では、前記制御音発生手段は、前記第1の中高域制御音源と前記第1の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC1、前記第1の低域制御音源と前記第1の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC2、前記第2の中高域制御音源と前記第2の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC3、前記第2の低域制御音源と前記第2の誤差検出器との音響空間の伝達関数をC4、前記第1の誤差検出器と前記騒音検出器との音響空間の伝達関数をG1、前記第2の誤差検出器と前記騒音検出器との音響空間の伝達関数をG2とすると、前記伝達関数C1～C4を夫々有し、前記騒音検出器の出力信号が入力される第1～第4のフィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G1/C1$ で信号処理し、前記第1の中高域制御音源に制御信号を与える第1の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G1/C2$ で信号処理し、前記第1の低域制御音源に制御信号を与える第2の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G2/C3$ で信号処理し、前記第2の中高域制御音源に制御信号を与える第3の適応フィルタと、複数のタップ係数を有し、前記騒音検出器の出力信号に対して伝達関数 $-G2/C4$ で信号処理し、前記第2の低域制御音源に制御信号を与える第4の適応フィルタと、前記第1のフィルタの信号を入力し、前記第1の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第1の適応フィルタに与える第1の係数更新器と、前記第2のフィルタの信号を入力し、前記第1の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第2の適応フィルタに与える第2の係数更新器と、前記第3のフィルタの信号を入力し、前記第2の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第3の適応フィルタに与える第3の係数更新器と、前記第4のフィルタの信号を入力し、前記第2の誤差検出器の誤差信号が最小となるようタップ係数を生成して前記第4の適応フィルタに与える第4の係数更新器と、を具備することを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）本発明の第1の実施の形態における騒音制御装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本実施の形態の騒音制御装置の構成を示す側面図であり、図2はその平面図である。図1及び図2において、座席1には着座者2のために騒音制御装置の各

構成要素が設けられている。この座席1は自動車や鉄道などの車両、又は航空機の客室に取り付けられているものとする。座席1の上部には頭部保持装置3が取り付けられ、座席1の背もたれ4は内部が空洞となり、後述する制御音源のためのバックキャビティ12が形成されている。

【0017】騒音検出器5は車両のエンジン音や車体の振動音などの周囲騒音を検出するマイクロホンである。頭部保持装置3の右側及び左側には、着座者2の頭部近傍に位置するよう第1の誤差検出器6、第2の誤差検出器7が夫々取り付けられている。図2に示すように、第1の誤差検出器6は着座者2の頭部右側の音圧を検出するマイクロホンであり、第2の誤差検出器7は着座者2の頭部左側の音圧を検出するマイクロホンである。

【0018】頭部保持装置3の右側内部及び左側内部には、着座者2の耳の近傍に位置するよう第1の中高域制御音源8、第2の中高域制御音源9が夫々取り付けられている。第1の中高域制御音源8、第2の中高域制御音源9は中高域の制御音を出力するスピーカである。また背もたれ4の上部空間には、着座者2の右耳及び左耳に近接するよう、第1の低域制御音源10、第2の低域制御音源11が夫々取り付けられている。第1の低域制御音源10、第2の低域制御音源11は低音域の制御音を出力するスピーカである。バックキャビティ12はこれらの低音域の音圧を高めるための空間である。

【0019】制御音発生手段13は騒音検出器5で検出された騒音信号を入力し、第1の誤差検出器6及び第2の誤差検出器7の位置で騒音と逆位相で同音圧になる制御信号を生成し、第1の中高域制御音源8及び第2の中高域制御音源9、並びに第1の低域制御音源10及び第2の低域制御音源11に制御信号を出力する信号処理回路である。

【0020】このように構成された騒音制御装置の動作について説明する。発生した騒音に対して、第1の中高域制御音源8及び第2の中高域制御音源9、並びに第1の低域制御音源10及び第2の低域制御音源11から夫々制御音が出力される。そしてこれらの制御音と騒音の合成音を誤差音とし、この誤差音を第1の誤差検出器6及び第2の誤差検出器7で検出し、検出結果を誤差信号として制御音発生手段13に与える。また、騒音検出器5で検出された騒音信号も制御音発生手段13に与える。

【0021】制御音発生手段13ではLMS(Least Mean Square) アルゴリズム等を用いて、騒音信号と相関のある誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成し、第1の中高域制御音源8及び第2の中高域制御音源9、並びに第1の低域制御音源10及び第2の低域制御音源11に出力する。

【0022】こうすると着座者2の頭部近傍において、騒音と制御音とに干渉が生じて騒音が低減される。ま

た、制御音源を周波数帯域によって中高域用と低域用とに分けているため、中高域の制御音を出力する第1の中高域制御音源8と第2の中高域制御音源9のサイズは小さいもので足りる。このため頭部保持装置3を大きくする必要がない。

【0023】一方、第1の低域制御音源10と第2の低域制御音源11に対しては、バックキャビティ12が設けられているため、線形性の良い低域の制御音が得られる。車両における騒音は、高速回転時のエンジン音もさることながら、アイドリング時のボディの共振によるこもり音や、タイヤと路面によって発生する唼り音が多く、このような騒音は低周波成分が多い。このため低周波の対策を取ることが、騒音低減の決め手となる。

【0024】また本実施の形態では各制御音源は夫々各誤差検出器の近傍に設置されているため、制御音源の出力エネルギーは小さくて済む。このため騒音制御エリア以外への制御音の影響が少なくなり、騒音制御装置の設けられていない他の座席など、この座席1以外の部分に同乗者に不要な制御音を与えなくて済む。

【0025】このように装置の大型化を抑え、かつ周りの空間に制御音が影響するのを防止し、着座者の頭部近傍での騒音低減が可能な騒音制御装置が実現できる。なお、バックキャビティは座面下部及び背もたれ内部を音響的に結合した空間に設けた場合についても同様の効果が得られる。

【0026】（実施の形態2）次に本発明の第2の実施の形態における騒音制御装置について図面を参照しながら説明する。図3は本実施の形態の騒音制御装置の構成を示す側面図であり、第1の実施の形態と同一部分には同一符号を付けて詳細な説明を省略する。図3(a)は座席背面が傾斜する前の着座者の頭部と頭部保持装置の位置関係を示す図であり、図3(b)、(c)は座席背面が傾斜したときの着座者の頭部と頭部保持装置の位置関係を示す図である。

【0027】図3は着座者2の左耳14に関する騒音制御装置の構成要素を示している。一般の乗用車のように頭部保持装置3の背もたれ4に対する取り付け角度が固定されていると、図3(a)に示す背もたれ4を後ろ側に倒すと、図3(b)に示すように着座者2の頭部と頭部保持装置3が離れてしまう。この場合には中高音域制御音源9と着座者2の耳との位置関係が変化するので、図3(c)のように本実施の形態では背もたれ4に対して屈曲自在の頭部保持装置3Aを設け、背もたれ4の傾斜角度が変化しても中高音域制御音源9Aと着座者2の耳との位置関係を一定に保持する。このため背もたれ4の内部にスプリングなどの弾性部材を設け、頭部保持装置3Aの支柱の一端を弾性部材で与圧する。

【0028】固定式であれば背もたれ4の傾斜に伴い、図3(a)に示すように頭部と頭部保持装置の距離がd1から図3(b)に示すように距離d2と変化してい

10

20

30

40

50

た。しかしこの実施の形態では、これを可動式にすることにより、背もたれ4を傾斜させても図3(c)に示すように距離d1からこれと略同一の距離d3に保つことができる。この場合、第2の中高域制御音源9Aから左耳14までの伝達関数は、背もたれ4を傾斜しても起こして変化せず、着座者2に対して常に一定の消音効果が得られる。なお、本実施の形態は左耳14と第2の中高域制御音源9Aの関係について記載したが、右耳と第1の中高域制御音源8Aの関係についても同様となる。

【0029】(実施の形態3)次に本発明の第3の実施の形態における騒音制御装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図4は本実施の形態の騒音制御装置の構成を示す正面透視図であり、第1の実施の形態と同一部分には同一符号を付けて詳細な説明を省略する。本図において、背もたれ4の左右に音響的に独立したバックキャビティ12a、12bが設けられている。バックキャビティ12aは背もたれ4に内包され、かつ着座者2の背中が接しない一方の端部に設けた第1の低域制御音源10用のバックキャビティである。バックキャビティ12bはバックキャビティ12aと反対側に位置し、

着座者2の背中が接しない他方の端部に設けた第2の低域制御音源11用のバックキャビティである。

【0030】このような構成の騒音制御装置の動作を説明する。第1のバックキャビティ12a及び第2のバックキャビティ12bは、音響的には互いに独立に各々第1の低域制御音源10、第2の低域制御音源11のバックキャビティとしての容積を確保している。また第1のバックキャビティ12a及び第2のバックキャビティ12bは背もたれ4の着座者2の背中が当たる場所を避けて設置されるため、着座者2の背もたれ4の使用感に不自然さを与えることなく、第1の低域制御音源10と第2の低域制御音源11とから線形性の良い制御音

が得られる。なお、バックキャビティは座面下部及び背もたれ内部に音響的に結合して設けた場合についても同様の効果が得られる。

【0031】(実施の形態4)次に本発明の第4の実施の形態における騒音制御装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図5は本実施の形態の騒音制御装置の全体構成を示すブロック図であり、第1の実施の形態と同一部分は同一の符号を付け、それらの説明は省略する。ここでは制御音発生手段13の内部構成を具体化している。

【0032】本図に示すように騒音検出器5から出力される騒音信号は第1～第4のフィルタ21～24に与えられる。第1のフィルタ21は第1の中高域制御音源8から第1の誤差検出器6までの伝達関数と同等の特性を有するフィルタである。第2のフィルタ22は第1の低域制御音源10から第1の誤差検出器6までの伝達関数と同等の特性を有するフィルタである。第3のフィルタ23は第2の中高域制御音源9から第2の誤差検出器7

までの伝達関数と同等の特性を有するフィルタである。第4のフィルタ24は第2の低域制御音源11から第2の誤差検出器7までの伝達関数と同等の特性を有するフィルタである。

【0033】また騒音検出器5から出力される騒音信号は第1～第4の適応フィルタ29～32に与えられる。これらの適応フィルタは例えばFIRデジタルフィルタで構成される。FIRフィルタは多段の遅延器、乗算係数(タップ係数)が外部から制御される複数の乗算器、各乗算器の出力を加算する複数の加算器などにより構成され、ここでは消音用の制御信号を生成する働きをする。第1の適応フィルタ29は第1の中高域制御音源8に、第2の適応フィルタ30は第1の低域制御音源10に、第3の適応フィルタ31は第2の中高域制御音源9に、第4の適応フィルタ32は第2の低域制御音源11に夫々制御信号を出力する。

【0034】第1の係数更新器25は、第1のフィルタ21の信号を入力し、第1の誤差検出器6の出力する誤差信号が最小となるようタップ係数を生成し、第1の適応フィルタ29に与えるものである。第2の係数更新器26は、第2のフィルタ22の信号を入力し、第1の誤差検出器6の出力する誤差信号が最小となるようタップ係数を生成し、第2の適応フィルタ30に与えるものである。同様に第3の係数更新器27は、第3のフィルタ23の信号を入力し、第2の誤差検出器7の出力する誤差信号が最小となるようタップ係数を生成し、第3の適応フィルタ31に与えるものである。第4の係数更新器28は、第4のフィルタ24の信号を入力し、第2の誤差検出器7の出力する誤差信号が最小となるようタップ係数を生成し、第4の適応フィルタ32に与えるものである。

【0035】このように構成された本実施の形態の騒音制御装置の動作を説明する。第1の中高域制御音源8、第2の中高域制御音源9、第1の低域制御音源10、第2の低域制御音源11から制御音を出力し、騒音に対して作用させる。着座者2の頭部付近に達した騒音は制御音と合成されて誤差音となる。この誤差音は第1の誤差検出器6及び第2の誤差検出器7で検出されて誤差信号として出力される。第1の誤差検出器6の出力は第1の係数更新器25及び第2の係数更新器26に与えられる。また第2の誤差検出器7の出力は第3の係数更新器27及び第4の係数更新器28に与えられる。

【0036】第1、第2、第3、第4のフィルタ21、22、23、24の出力は夫々第1、第2、第3、第4の係数更新器25、26、27、28に基準入力として与えられる。第1、第2、第3、第4の係数更新器25、26、27、28は、LMS(Least Mean Square)アルゴリズム等を用いて基準入力と相関のある誤差信号に対してその誤差信号が常に小さくなるように係数更新の演算を行い、第1、第2、第3、第4の適応フィルタ

29、30、31、32のタップ係数を夫々更新する。
そして第1の適応フィルタ29は第1の中高域制御音源8に、第2の適応フィルタ30は第1の低域制御音源10に、第3の適応フィルタ31は第2の中高域制御音源9に、第4の適応フィルタ32は第2の低域制御音源11に制御信号を夫々出力する。

【0037】騒音検出器5から第1の誤差検出器6までの伝達関数をG1、騒音検出器5から第2の誤差検出器6までの伝達関数をG2、第1の中高域制御音源8から第1の誤差検出器6までの伝達関数をC1、第1の低域制御音源10から第1の誤差検出器6までの伝達関数をC2、第2の中高域制御音源9から第2の誤差検出器7までの伝達関数をC3、第2の低域制御音源11から第2の誤差検出器7までの伝達関数をC4とする。第1、第2、第3、第4のフィルタ21、22、23、24の伝達特性を夫々C1、C2、C3、C4にする。

【0038】ここで第1、第2、第3、第4の係数更新器25、26、27、28を動作させ、第1、第2、第3、第4の適応フィルタ29、30、31、32を夫々収束させる。こうすると、第1の誤差検出器6及び第2の誤差検出器7の出力信号における騒音成分は零に近づき、第1の適応フィルタ29は $-G1/C1$ 、第2の適応フィルタ30は $-G1/C2$ 、第3の適応フィルタ31は $-G2/C3$ 、第4の適応フィルタ32は $-G2/C4$ の特性に収束する。

【0039】騒音検出器5で検出される騒音をNとすると、第1の適応フィルタ29の出力は、 $N \cdot (-G1/C1)$ となり、その値の制御信号が第1の中高域制御音源8に出力される。また第2の適応フィルタ30の出力は、 $N \cdot (-G1/C2)$ となり、その値の制御信号が第1の低域制御音源10に出力される。更に第3の適応フィルタ31の出力は、 $N \cdot (-G2/C3)$ となり、その値の制御信号が第2の中高域制御音源9に出力される。また第4の適応フィルタ32の出力は、 $N \cdot (-G2/C4)$ となり、第2の低域制御音源11に出力される。

【0040】従って、騒音検出器5で検出される騒音Nは第1の誤差検出器6に伝達したときは $N \cdot G1$ となり、第2の誤差検出器7に伝達したときは $N \cdot G2$ となるため、第1の誤差検出器6における第1の中高域制御音源8からの制御音 $N \cdot (-G1/C1) \cdot C1$ と合成され、 $N \cdot G1 + N \cdot (-G1/C1) \cdot C1 = 0$ となる。

【0041】また、第1の誤差検出器6における第1の低域制御音源10からの制御音 $N \cdot (-G1/C2) \cdot C2$ と合成され、 $N \cdot G1 + N \cdot (-G1/C2) \cdot C2 = 0$ となる。

【0042】また第2の誤差検出器7における第2の中高域制御音源9からの制御音 $N \cdot (-G2/C3) \cdot C3$ と合成され、 $N \cdot G2 + N \cdot (-G2/C3) \cdot C3$

= 0となる。

【0043】また第2の誤差検出器7における第2の低域制御音源11からの制御音 $N \cdot (-G2/C4) \cdot C4$ と合成され、 $N \cdot G2 + N \cdot (-G2/C4) \cdot C4 = 0$ となる。

【0044】従って第1の誤差検出器6及び第2の誤差検出器7では低域及び中高域の騒音が消音され、着座者2の頭部近傍の騒音を、制御音との干渉によって広帯域にわたって低減することができる。

【0045】

【発明の効果】本願の請求項1～4記載の発明によれば、座席の着座者の頭部近傍では低周波から高周波までの広帯域な騒音を精度良く消音でき、且つ同乗者に対して不要な制御音を与えなくて済む。

【0046】特に請求項2記載の発明では、低周波の騒音に対して着座者の頭部左右から精度のよい制御音が出力できる。

【0047】特に請求項3記載の発明では、騒音の消音効果は座席の背もたれが傾斜しても保持される。

【0048】また請求項4記載の発明では、第1及び第2の誤差検出器から、第1及び第2の中高域制御音源並びに第1及び第2の低域制御音源までの伝達関数が判ると、第1から第4の適応フィルタの特性は理論的に特定されるので、確実な制御音が生成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における騒音制御装置の構成を示す側面図である。

【図2】第1の実施の形態における騒音制御装置の構成を示す平面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態における騒音制御装置の構成を示す側面図であり、(a)は座席の背もたれが傾斜する前の着座者頭部と頭部保持装置の位置関係を示す図、(b)、(c)は座席の背もたれが傾斜したときの着座者頭部と頭部保持装置の位置関係を示す図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態における騒音制御装置の構成を示す正面透視図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態における騒音制御装置の構成を示すブロック図である。

【図6】第1従来例の騒音制御装置の構成を示す正面部分図である。

【図7】第2従来例の騒音制御装置の構成を示す立断部分図である。

【図8】第3従来例の騒音制御装置の構成を示す斜視図である。

【図9】第3従来例の騒音制御装置の一部を構成する音響管の説明図である。

【符号の説明】

1 座席

2 着座者

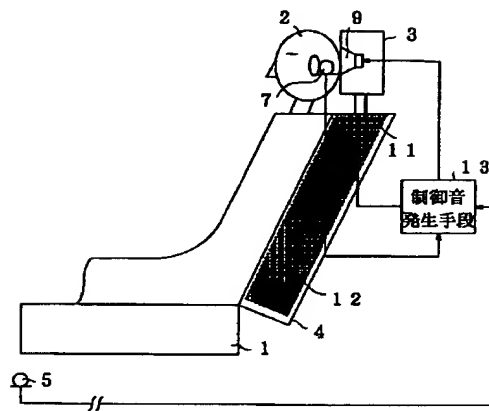
13

14

- 3, 3 A, 4 2 頭部保持装置
 4 背もたれ
 5 騒音検出器
 6 第1の誤差検出器
 7 第2の誤差検出器
 8 第1の中高域制御音源
 9, 9 A 第2の中高域制御音源
 10 第1の低域制御音源
 11 第2の低域制御音源
 12 バックキャビティ
 12 a 第1のバックキャビティ
 12 b 第2のバックキャビティ
 13 制御音発生手段
 14 着座者の左耳

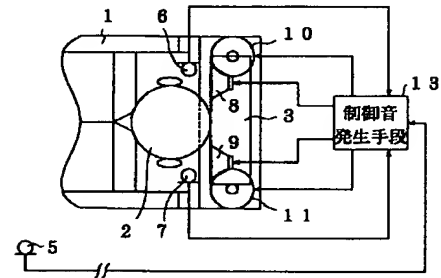
- 21 第1のフィルタ
 22 第2のフィルタ
 23 第3のフィルタ
 24 第4のフィルタ
 25 第1の係数更新器
 26 第2の係数更新器
 27 第3の係数更新器
 28 第4の係数更新器
 29 第1の適応フィルタ
 10 30 第2の適応フィルタ
 31 第3の適応フィルタ
 32 第4の適応フィルタ
 d1, d2, d3 着座者の右耳から中高域制御音源までの距離

【図1】



- 3 頭部保持装置
 7 誤差検出器
 9 中高域制御音源
 11 低域制御音源

【図2】

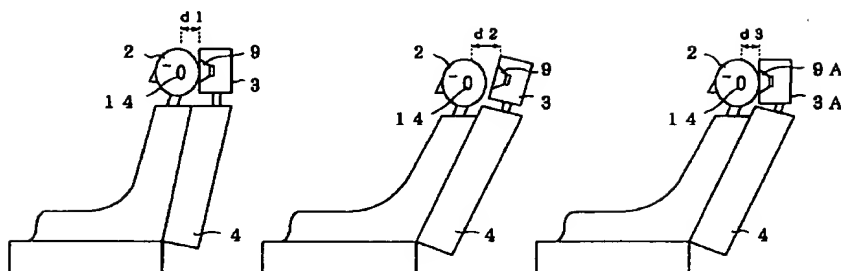


【図3】

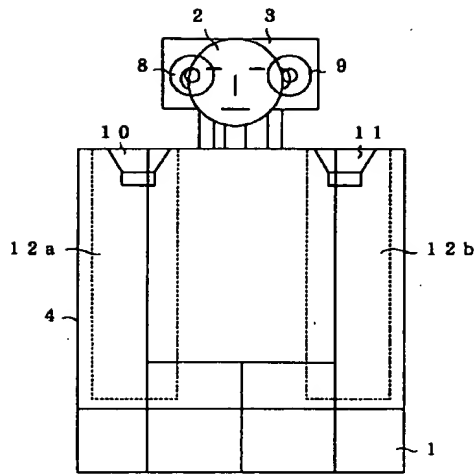
(a)

(b)

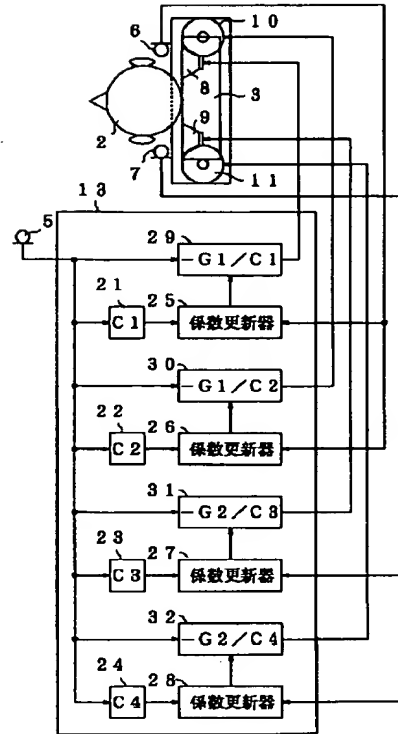
(c)



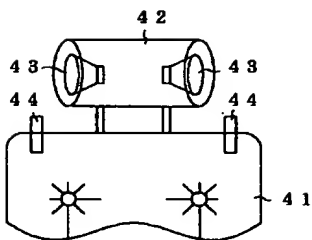
【図4】



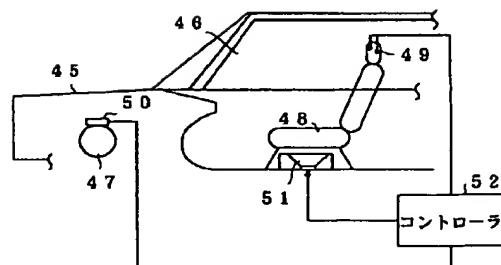
【図5】



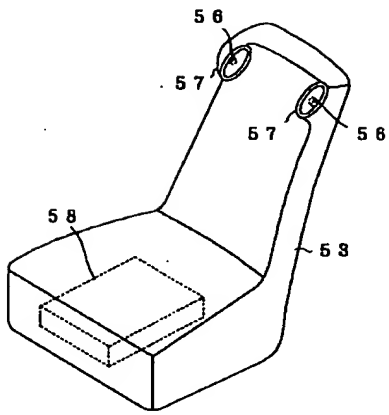
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

